

OLPM 44



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Off nl gungsschrift  
10 DE 195 49 154 A 1

51 Int. Cl. 6:  
G 05 B 15/02  
G 05 B 23/02  
H 02 J 13/00

21 Aktenzeichen: 195 49 154.8  
22 Anmeldetag: 29. 12. 95  
43 Offenlegungstag: 10. 7. 97

(1)

DE 195 49 154 A 1

71 Anmelder:  
Elektro-Mechanik GmbH, 57482 Wenden, DE

74 Vertreter:  
Zumstein & Klingseisen, 80331 München

72 Erfinder:  
Hempelmann, Willi, 57462 Olpe, DE; Müller,  
Hans-Richard, 57250 Netphen, DE

56 Entgegenhaltungen:  
DE 32 26 522 A1  
DE 2 95 05 688 U1  
US 50 86 385  
WO 93 08 516  
M. Polke Prozeßleittechnik, 2. Aufl., R.  
Oldenburgverlag München Wien 1994, S. 237- 569;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Steuereinheit für einen einzelnen Verbraucher

57 Es wird eine Steuereinheit für einen einzelnen Verbraucher, wie beispielsweise einen Antriebsmotor vorgesehen, die folgendes umfaßt:  
eine Laststeuereinrichtung, die mit einer Energieversorgung und dem Verbraucher zur Steuerung von dessen Betrieb verbindbar ist, eine Steuereinrichtung mit vorgegebenem Steuerprogramm, welche die Laststeuereinrichtung ansteuert,  
eine Kommunikationseinrichtung, welche die Verbindung zwischen der Steuereinheit und einem Bussystem einer übergeordneten Leitstelle herstellt und für den Datenaustausch zwischen Steuereinheit und Leitstelle dient,  
eine Sensor-Kommunikationseinrichtung, an die Sensoren angeschlossen sind, die einen vom Verbraucher beeinflussten oder anderen Prozeß überwachen,  
eine MSR-Einrichtung, in der verschiedene Meß-Steuer- und Regelfunktionen vorgegeben sind und die von der Sensor-Kommunikationseinrichtung Daten zur Verarbeitung erhält und mit der Steuereinrichtung in Datenaustausch steht,  
eine Datenspeichereinrichtung zum Speichern der von den einzelnen Einrichtungen gelieferten Daten und Steuerfunktionen, und  
eine Diagnoseeinrichtung, die mit der Steuereinrichtung in Datenaustausch steht und von der Sensor-Kommunikationseinrichtung Daten erhält. Durch eine solche Steuereinrichtung wird der Projektierungsaufwand für die Leitstelle verringert, ohne daß dadurch Einbußen an Steuer- und Überwachungsfunktionen auftreten.

DE 195 49 154 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 97 702 028/19

6/24

Die Erfindung betrifft eine Steuereinheit für einen einzelnen elektrischen Verbraucher, z. B. einen elektrischen Antriebsmotor oder eine elektrohydraulische Antriebseinheit, der zusammen mit anderen Verbrauchern in eine größere Anlage integriert sein kann.

Bei der Steuerung eines Verbrauchers in einer größeren Anlage, die eine Anzahl von gleichen Verbrauchern umfassen kann, werden die Verbraucher von einer gemeinsamen Leitstelle aus angesteuert, die entsprechend aufwendig ausgelegt sein muß, insbesondere wenn von der Leitstelle aus verschiedene Funktionen des Verbrauchers überwacht werden sollen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuereinheit der eingangs angegebenen Art so auszubilden, daß der Projektierungsaufwand für die Leitstelle verringert wird, ohne daß dadurch Einbußen an Steuer- und Überwachungsfunktionen auftreten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß unmittelbar am Verbraucher oder in dessen Nähe eine Steuereinheit vorgesehen wird, die verschiedene Steuer-, Regel- und Überwachungsfunktionen ausführt, und über ein Bussystem mit der Leitstelle verbunden ist, so daß die Leitstelle entlastet wird, bei Bedarf aber alle Daten über den Verbraucher von der Leitstelle an der Steuereinheit abgefragt werden können.

Im einzelnen weist die Steuereinheit eine Laststeuer-einrichtung auf, die mit einer Energieversorgung und dem Verbraucher verbunden ist, um diesen ein- und auszuschalten, sowie dessen Arbeitsweise zu modifizieren,

ferner eine mit einem vorgegebenen Steuerprogramm versehene Steuereinrichtung, welche die Laststeuer-einrichtung ansteuert, eine Kommunikationseinrichtung, welche die Steuereinheit mit ihren einzelnen Einrichtungen an ein übergeordnetes Leitsystem für den Datenaustausch anschließt,

eine weitere Sensor-Kommunikationseinrichtung, an die Feldsensoren angeschlossen sind, die verschiedene Parameter eines vom Verbraucher, z. B. einem Motor, in Gang gesetzten Prozesses oder Aggregats abtasten bzw. überwachen,

eine MSR-Einrichtung, in der verschiedene Meß-, Steuer- und Regelfunktionen vorgegeben sind, die mit der Sensor-Kommunikationseinrichtung und der mit einem Steuerprogramm versehenen Steuereinrichtung in Verbindung steht,

eine Datenspeichereinrichtung zum Speichern der von der Sensor-Kommunikationseinrichtung und der Steuereinrichtung erhaltenen Daten und

eine Diagnoseeinrichtung, die mit der Steuereinrichtung und der Sensor-Kommunikationseinrichtung in Verbindung steht und mit einer Eigenüberwachungseinrichtung zusammenwirkt.

Durch diese an das Bussystem des übergeordneten Leitsystems angeschlossene Steuereinheit, die unmittelbar am Verbraucher vorgesehen werden kann und alle wesentlichen Steuer- und Überwachungseinrichtungen ausführt, können die entsprechenden, bisher in der Leitstelle vorgesehenen Hardware- und Software-Einrichtungen entfallen, wodurch der Dokumentations- und Projektierungsaufwand für die Leitstelle reduziert wird. Die Steuereinheit kann auch zusätzliche in der Leitstelle bisher nicht vorhandene Steuer- und Überwachungsfunktionen ausführen, wodurch insgesamt eine wesentliche Kostenreduzierung und weitere Betriebssicherheit für eine Anlage erzielt werden kann.

Die Erfindung wird beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Steuereinheit.

Mit 1 ist eine Steuereinheit bezeichnet, die verschiedene Funktionseinheiten umfaßt. Diese Steuereinheit 1 kann in unmittelbarer Nähe oder direkt an einem Verbraucher, beispielsweise einem Elektromotor oder einer hydraulischen Antriebseinheit, angebracht werden. Ein Verbraucher ist bei 2 schematisch angedeutet, wobei der Verbraucher bzw. Antriebsmotor einen Prozeß beeinflusst, der durch verschiedene Sensoren überwacht wird, die schematisch bei 3 angedeutet sind. Bei dem Prozeß kann es sich um einen Verfahrensablauf oder auch um ein Aggregat handeln, das von dem Antriebsmotor 2 angetrieben und von Sensoren 3 überwacht wird. Das Aggregat kann beispielsweise eine Bremseinrichtung, ein Stellantrieb oder eine Fördereinrichtung sein. Weiterhin kann es sich bei dem Prozeß beispielsweise um eine Pumpe handeln mit vor und hinter der Pumpe angeordneten Ventilen.

Die Steuereinheit 1 umfaßt eine Laststeuer-einrichtung 4, die den Verbraucher 2 ein- und ausschaltet und mit einer Energiequelle 5, beispielsweise dem elektrischen Netz, verbunden ist. Die Laststeuer-einrichtung 4 wird von einer mit einem vorgegebenen Programm versehenen Steuereinheit 6 angesteuert, deren Programm auf den jeweiligen Anwendungsfall ausgelegt ist, je nachdem, ob es sich bei dem vom Verbraucher 2 beeinflussten Prozeß um eine Fördereinrichtung, ein Ventil, eine Bremseinheit oder dgl. handelt. Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung 6 mit einem austauschbaren Programm bzw. einem austauschbaren, mit einem Programm versehenen Mikroprozessor versehen, so daß je nach Einsatzgebiet der Steuereinheit 1 ein entsprechendes Programm eingesetzt werden kann, während die übrigen Elemente der Steuereinheit 1 unverändert bleiben.

Die Steuereinrichtung 6 steht in Datenaustausch mit einer MSR-Einrichtung 7, in der verschiedene Meß-, Steuer- und Regelprogramme gespeichert sind, wie beispielsweise eine P-Regelung, PI-Regelung, Dreipunktregler, Fuzzyregler und dergleichen allgemeine und höhere Regelfunktionen mit Beobachter. Durch die MSR-Einrichtung 7 wird die Steuer- bzw. Regelung einer Prozeßgröße vorgenommen, bei der es sich beispielsweise um die Regelung einer Armatur bzw. einer Pumpe durch den Motor 2 handeln kann, nachdem über die Sensorik 3 die Fördermenge gemessen und eine Abweichung vom Sollwert festgestellt wurde.

Die MSR-Einrichtung 7 steht mit einer Sensor-Kommunikationseinrichtung 8 in Verbindung, welche die am Prozeß bzw. Aggregat vorgesehenen Sensoren 3 mit der Steuereinheit 1 verbindet und die von den Sensoren gelieferten Daten an die MSR-Einrichtung 7 weitergibt, die in Abhängigkeit von den gelieferten Daten einen Steuer- bzw. Regelvorgang ausführt und dessen Ergebnisse an die Steuereinrichtung 6 weitergibt.

Die Sensor-Kommunikationseinrichtung 8 liefert die von den Sensoren erhaltenen Daten auch an eine Diagnoseeinrichtung 9, in der die Sensordaten bewertet und beispielsweise mit vorgegebenen Schwell- bzw. Grenzwerten verglichen werden. Vorzugsweise werden von der Diagnoseeinrichtung 9 Status- und Fehlermeldungen abgegeben, wobei im Falle von kritischen Fehlermeldungen der Verbraucher sofort abgeschaltet wird oder auf eine abgespeicherte Sicherheitsstrategie zurückgreift.

Die von der Diagnoseeinrichtung 9 erhaltenen Werte

werden an eine Eigenüberwachungseinrichtung 13 weitergegeben, in der aufgrund der erhaltenen Daten beispielsweise eine Anzeigefunktion ausgelöst wird, wonach beispielsweise Bremsbeläge an dem überwachten Bremsaggregat auszuwechseln sind, oder das Aggregat beispielsweise wegen Überhitzung abgeschaltet wird. Die Überwachungsfunktion kann in Stillstandsphasen des Elektromotors ausgeführt werden. Diese Eigenüberwachungseinrichtung 13 steht mit der Steuereinrichtung 6 in Verbindung.

Ferner ist in der Steuereinheit 1 eine Datenspeichereinrichtung 10 vorgesehen, in der die von den Sensoren 3 gelieferten Daten, Kennlinien des Verbrauchers, die ausgeführten Steuer- und Regelfunktionen und dgl. gespeichert werden, so daß sie für weitere Steuer- und Regelvorgänge abgerufen und auch an ein nicht dargestelltes, übergeordnetes Leitsystem weitergegeben werden können. Hierfür ist in der Steuereinheit 1 eine Kommunikationseinrichtung 11 vorgesehen, welche beispielsweise als Schnittstelle ausgebildet sein kann und die Verbindung mit verschiedenen Bussystemen herstellt, mit dem das übergeordnete Leitsystem verbunden ist.

Mit 12 ist in Fig. 1 eine Leitungsverbindung zwischen den einzelnen Einrichtungen schematische wiedergegeben. Diese kann auch als Bussystem ausgebildet sein.

In Fig. 1 sind mit ausgezogenen Verbindungslinien jene Verbindungen wiedergegeben, über die im wesentlichen die Hauptinformationen ausgetauscht werden. Durch gestrichelte Linien sind jene Leitungsverbindungen wiedergegeben, welche vor allem der Eigenüberwachung und der Rückmeldung dienen.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist die Steuereinheit 1 mit einer weiteren Kommunikationseinrichtung bzw. Schnittstelle 14 versehen, die eine Verbindung mit einem stationären oder mobilen PC herstellt, mittels dem die in der Datenspeichereinrichtung 10 gespeicherten Daten abgerufen, das in der Steuereinrichtung 6 vorhandene Programm geändert oder der aktuelle Zustand überprüft werden kann.

Weiterhin ist in der Steuereinheit 1 eine Einrichtung 15 für Fernparametrierung vorgesehen, mittels der über die Schnittstelle bzw. Kommunikationseinrichtung 11 bestimmte Parameter der Steuereinheit 1 von der übergeordneten Leitstelle aus oder auch über die PC-Kommunikationseinrichtung 14 eingestellt werden können. Diese über die Fernparametrierungseinrichtung 15 eingegebenen Parameter werden an die Steuereinheit 6 und die Datenspeichereinrichtung 10, an die MSR-Einrichtung 7 und an die Eigenüberwachungseinrichtung 13 gegeben. Letztere ist auch direkt mit dem Verbraucher 2 verbunden, um von diesem direkt Signale betreffend die ausgeführten Funktionen zu erhalten.

Schließlich ist in der Steuereinheit 1 eine Einrichtung 16 für die automatische Inbetriebnahme vorgesehen, die unter bestimmten Voraussetzungen die Laststeuereinrichtung 4 ansteuert, damit diese den Verbraucher bzw. Motor 2 einschaltet. Diese Einrichtung 16 für die automatische Inbetriebnahme gibt ferner die entsprechenden Signale an die Eigenüberwachungseinrichtung 13 und sie wird von der Steuereinrichtung 6 aus angesteuert. Ferner steht diese Einrichtung 16 über die Sammelleitung 12 mit der Datenspeichereinrichtung 10 und die Kommunikationseinrichtung 11 und 14 in Verbindung.

Die Steuereinheit 1 kann beispielsweise in einem Aluminiumgehäuse untergebracht sein, das direkt an einem Elektromotor als Verbraucher befestigt werden kann. Das Gehäuse weist Steckverbindungen für die Bus-

schnittstelle, die Verbraucheransteuerung und dergleichen auf. Auf der Frontplatte des Gehäuses sind Anzeigelampen vorgesehen, die z. B. eine korrekte Fernbusanbindung, eine korrekte Datenübertragung und dergleichen anzeigen und von der Eigenüberwachungseinrichtung 13 angesteuert werden.

Die Steuereinheit kann zugleich als elektronisches Typenschild für den zugeordneten Verbraucher ausgebildet werden. Ferner kann eine Einrichtung angeschlossen oder in die Steuereinheit integriert werden, die bestimmte Betriebs- und Wartungsdaten mitschreibt bzw. dokumentiert.

Die Steuereinheit kann auch die Funktion eines intelligenten Knotens ausführen, wobei sie als Master bzw. Slave netzwerkartig mit mehreren Steuereinheiten zusammenarbeiten kann.

Nach einer weiteren Ausgestaltung kann die Steuereinheit mittels aufgeprägter Signale über die Energieversorgung Kommunikation mit dem Leitsystem oder anderen Steuereinheiten betreiben.

#### Patentansprüche

1. Steuereinheit für einen einzelnen Verbraucher, beispielsweise einen Antriebsmotor, umfassend

- eine Laststeuereinrichtung (4), die mit einer Energieversorgung (5) und dem Verbraucher (2) zur Steuerung von dessen Betrieb verbindbar ist,
- eine Steuereinrichtung (6) mit vorgegebenem Steuerprogramm, welche die Laststeuereinrichtung (4) ansteuert,
- eine Kommunikationseinrichtung (11), welche die Verbindung zwischen der Steuereinheit (1) und einem Bussystem einer übergeordneten Leitstelle herstellt und für den Datenaustausch zwischen Steuereinheit und Leitstelle dient,
- eine Sensor-Kommunikationseinrichtung (8), an die Sensoren (3) angeschlossen sind, die einen vom Verbraucher (2) beeinflussten oder anderen Prozeß überwachen,
- eine MSR-Einrichtung (7), in der verschiedene Meß-, Steuer- und Regelfunktionen vorgegeben sind und die von der Sensor-Kommunikationseinrichtung (8) Daten zur Verarbeitung erhält und mit der Steuereinrichtung (6) in Datenaustausch steht,
- eine Datenspeichereinrichtung (10) zum Speichern der von den einzelnen Einrichtungen gelieferten Daten und Steuerfunktionen und
- eine Diagnoseeinrichtung (9), die mit der Steuereinrichtung (6) in Datenaustausch steht und von der Sensor-Kommunikationseinrichtung (8) Daten erhält.

2. Steuereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Kommunikationseinrichtung (14) vorgesehen ist, welche die Steuereinheit (1) mit einer externen Rechneinrichtung verbindet, durch die die in der Steuereinheit (1) gespeicherten Daten abgerufen und Parameter neu in die Steuereinheit eingegeben werden können.

3. Steuereinheit nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (15) für Fernparametrierung vorgesehen ist, durch die Parameter über die Leitstellen-Kommunikationseinrichtung (11) oder die Rechner-Kommunikations-

einrichtung (14) eingegeben werden können.

4. Steuereinheit nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (16) für automatische Inbetriebnahme des Verbrauchers (2) vorgesehen ist, welche die Laststeuereinrichtung (4) direkt ansteuert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

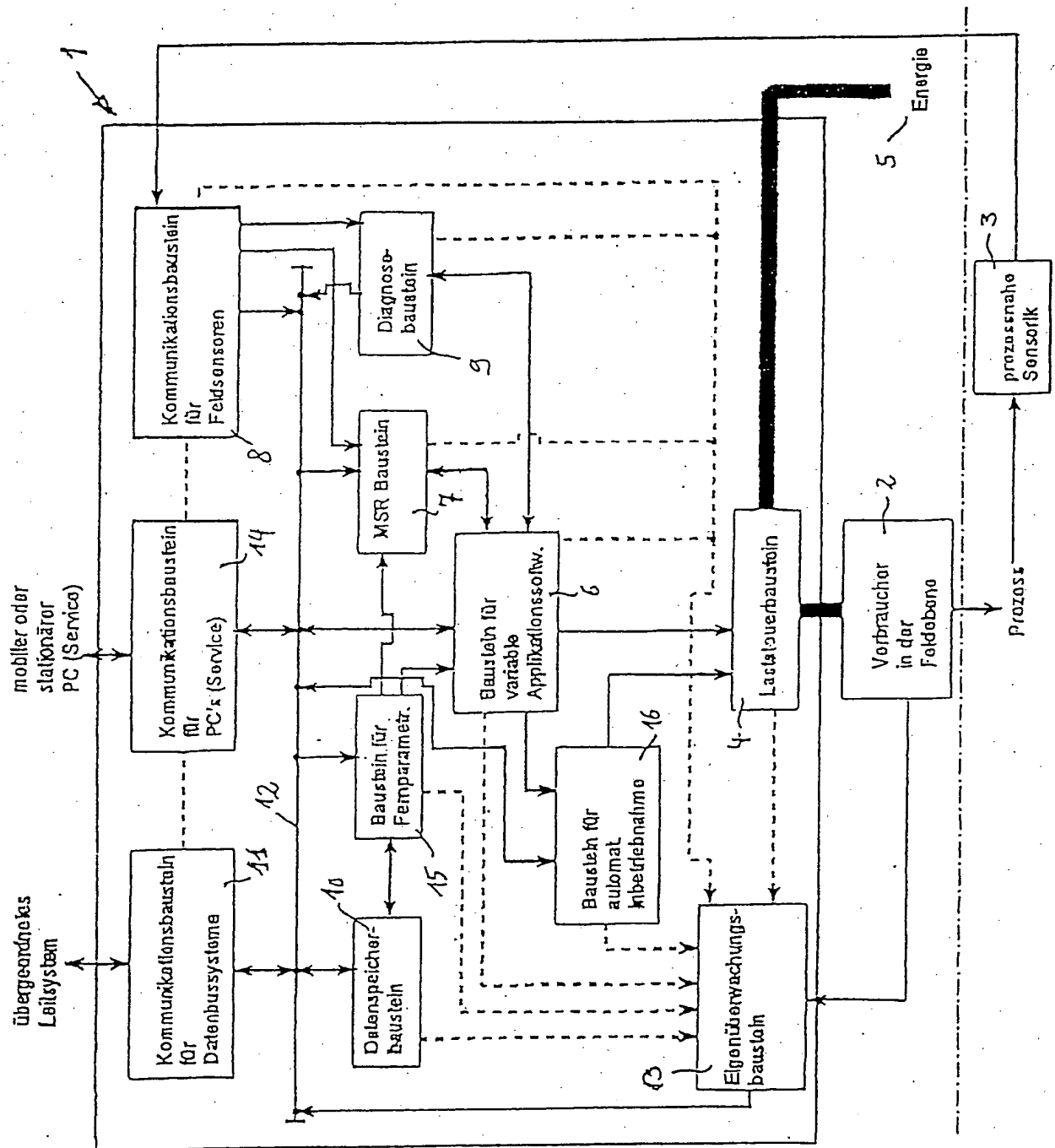


Fig. 1